

## ⑪公開特許公報(A) 平3-42360

⑫Int.Cl.<sup>5</sup>

B 60 T 8/58

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)2月22日

A 8920-3D  
D 8920-3D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

## ⑭発明の名称 車両の旋回挙動制御装置

⑮特 願 平1-177072

⑯出 願 平1(1989)7月11日

⑰発明者 井上 秀明 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内⑰発明者 山口 博嗣 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内⑰発明者 波野 淳 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内⑰発明者 松本 真次 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内

⑯出願人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

⑯代理人 弁理士 杉村 晓秀 外5名

## 明細書

## 1. 発明の名称 車両の旋回挙動制御装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 車輪の操舵により転向される車両において、車輪の操舵量を検出する操舵量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、

操舵量毎のタイヤグリップ限界車速を求める限界車速検出手段と、

検出手速がこの限界車速を越える時車速が限界車速に低下するよう旋回内方及び外方の車輪をそれぞれ制動するブレーキ手段とを具備してなることを特徴とする車両の旋回挙動制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は車両の旋回走行における不所望な挙動を自動ブレーキにより抑制するための装置に関するものである。

## (従来の技術)

この種車両の旋回挙動制御装置、すなわち自動ブレーキ技術としては、旋回走行中に旋回内方の

車輪にのみ制動力を与え、車両のヨーレートの発生を補助するようにした装置が特開昭63-279976号公報により提案されている。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、この装置は、旋回時における車両の旋回を助長しようとするものではあるが、車輪の横方向スリップに対しては有効でない。つまり、高車速で旋回路に突入してステアリングホイールを切った場合や、旋回走行中にステアリングホイールを切り増した場合等において、車輪のグリップ限界を越えた過心力が発生して車輪が横方向にスリップし、車両がスピニしたり、旋回方向外側へドリフトアウトするような挙動を防止することができない。

本発明は、かかる不所望な旋回挙動が旋回内方の車輪のみの制動では抑制不可能な過剰車速に基づくものであることから、車速の過剰分を旋回内方及び外方の車輪の自動ブレーキにより抑えて不所望な旋回挙動が生じないようにした装置を提供することを目的とする。

## (課題を解決するための手段)

この目的のため本発明の旋回挙動制御装置は第1図に概念を示す如く、

車輪の操舵により転向される車両において、車輪の操舵量を検出する操舵量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、

操舵量毎のタイヤグリップ限界車速を求める限界車速検出手段と、

検出車速がこの限界車速を越える時車速が限界車速に低下するよう旋回内方及び外方の車輪をそれぞれ制動するブレーキ手段とを設けて構成したものである。

## (作 用)

車輪を操舵した車両の旋回走行時、操舵量検出手段は車輪の操舵量を検出し、この操舵量から限界車速検出手段はタイヤグリップ限界車速を求める。そしてブレーキ手段は、車速、検出手段による検出車速が上記タイヤグリップ限界車速を越える時、旋回内方及び外方の車輪をそれぞれ制動して車速をタイヤグリップ限界車速に低下させる。

よって、いかなる操舵量のもとでも車速がタイヤのグリップ限界車速を越えるようなく、常時グリップ域での走行となり、車両が旋回走行時スピンしたり、ドリフトアウトするのを防止することができる。

## (実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基き詳細に説明する。

第2図は本発明装置の一実施例で、1L, 1Rは左右前輪、2L, 2Rは左右後輪、3L, 3Rは前輪ホイールシリンダ、4L, 4Rは後輪ホイールシリンダを夫々示す。5はブレーキペダル、6はブレーキペダルの踏込みで2系統7, 8に同時に同じ液圧を出力するマスタークリンダで、系7のマスタークリンダ液圧は分岐した系7L, 7Rを経由し、ホイールクリンダ3L, 3Rに至って前輪1L, 1Rを制動し、系8のマスタークリンダ液圧は分岐した系8L, 8Rを経由し、ホイールクリンダ4L, 4Rに至って後輪2L, 2Rを制動する。

かかる通常の前後スプリット式2系統液圧ブレ

ーキ装置に対し、本例では系7L, 7R, 8L, 8Rに夫々、常態でこれらの系を開通するカット弁11L, 11R, 12L, 12Rを挿入する。そして、自動ブレーキ用の液圧源として機能するアキュムレータ13を設け、これに向けポンプ14がリザーバ55のブレーキ液を供給することにより自動ブレーキ用の液圧を蓄圧する。ポンプ14の駆動モータ15は圧力スイッチ16を介して電源17に接続し、この圧力スイッチはアキュムレータ13の内圧が規定値に達する時開き、モータ15(ポンプ14)をOFFするものとする。かくして、アキュムレータ13内には常時上記の規定圧が貯えられている。

アキュムレータ13の内圧は回路18によりカット弁11L, 11R, 12L, 12Rに印加し、これらカット弁はアキュムレータ内圧に応動して対応する系7L, 7R, 8L, 8Rを遮断するものとする。これら系に夫々クリンダ19L, 19R, 20L, 20Rの出力室を接続し、該クリンダの入力室に電磁比例弁21L, 21R, 22L, 22Rの出力ポートを接続する。これら電磁比例弁はソレノイド駆動電流i<sub>1</sub>～i<sub>4</sub>に応じて

出力ポートをアキュムレータ圧回路18及びドレン回路23に通じ、対応するソレノイド駆動電流に比例した液圧をクリンダ19L, 19R, 20L, 20Rに供給する。

ソレノイド駆動電流i<sub>1</sub>～i<sub>4</sub>はコントローラ31により制御し、このコントローラには系7, 8の液圧P<sub>7</sub>, P<sub>8</sub>を検出する圧力センサ32, 33からの信号、ステアリングホイール(図示せず)の切り角θを検出する舵角センサ34からの信号、及び左前輪回転数n<sub>1</sub>、右前輪回転数n<sub>2</sub>、左後輪回転数n<sub>3</sub>、右後輪回転数n<sub>4</sub>を夫々検出する車輪回転センサ35～38からの信号を入力する。

コントローラ31はこれら入力情報から第3図の制御プログラムを実行して以下に説明する通常通りの車輪制動及び旋回挙動制御用の車輪制動を行う。すなわち、先ずステップ41～43で系7, 8の液圧P<sub>7</sub>, P<sub>8</sub>、車輪回転数n<sub>1</sub>～n<sub>4</sub>及び操舵角θを読み込む。圧力P<sub>7</sub>, P<sub>8</sub>は勿論ブレーキペダル5を踏込んでいなければ0である。次のステップ44では、車輪回転数n<sub>1</sub>～n<sub>4</sub>から車速Vを

### 特開平3-42360 (3)

演算する。この演算に当っては、ブレーキペダル5を踏込まない非制動中は非駆動輪である前輪の回転数 $\omega_1, \omega_2$ が車速にはほぼ一致することから、前輪半径をRとした時 $V = R \cdot (\omega_1 + \omega_2)/2$ の演算により求める。しかして制動中は、全ての車輪回転数 $\omega_1, \omega_2$ から、アンチスキッド制御で通常行われている手法により擬似車速を求め、これを車速Vとする。

ステップ45では、この車速V及び操舵角θから第4図中のグリップ域にあるのか、スリップ域にあるのかを判別する。第4図中 $\alpha$ はタイヤグリップ限界車速を示し、操舵角θ毎に異なるも車速Vが限界車速以下ならグリップ域、限界車速を越えればスリップ域である。スリップ域では、旋回走行にともなう道心力に抗しきれずタイヤがスリップして、車両のスピンやドリフトアウトを生ずる。例えば第4図中A点(車速 $V_0$ 、操舵角 $\theta_0$ )での走行中、操舵角θを $\theta_1$ へと切り増しすることによりB点での走行に移行した場合について説明すると、この時グリップ域からスリップ域に入り、

車両のスピンやドリフトアウトを生ずる。この場合、車速が線 $\alpha$ 上の限界車速V<sub>s</sub>以下であれば、上記の不所望な旋回挙動を生じない。

この不所望な旋回挙動を生じないグリップ域であれば、ステップ46で前輪ホイールシリング3L, 3Rへの目標ブレーキ液圧 $P_{3L}, P_{3R}$ を対応する系7の液圧 $P_7$ に同じにセットし、後輪ホイールシリング4L, 4Rへの目標ブレーキ液圧 $P_{4L}, P_{4R}$ を対応する系8の液圧 $P_8$ に同じにセットする。そしてステップ47で、これら目標ブレーキ液圧が得られるよう第5図に対応するテーブルデータから電磁比例弁21L, 21R, 22L, 22Rの駆動電流 $i_1, \dots, i_4$ をルックアップし、これらをステップ48で対応する電磁比例弁に出力する。

ところで、自動ブレーキ液圧源13～17が正常でアキュムレータ13に圧力が貯えられていれば、これに応動してカット弁11L, 11R, 12L, 12Rが対応する系7L, 7R, 8L, 8Rを遮断している。このため、電磁比例弁21L, 21R, 22L, 22Rが駆動電流 $i_1, \dots, i_4$ を供給され、これらに比例した圧力を対応す

るシリング19L, 19R, 20L, 20Rに供給する時、これらシリングは対応するホイールシリングにブレーキ液圧を供給することができる。ところで、これらブレーキ液圧がマスター・シリング6からの液圧 $P_6, P_8$ と同じになるよう電磁比例弁駆動電流 $i_1, \dots, i_4$ を前記の通りに決定するため、各車輪は通常通りに制動される。

ステップ45でスリップ域と判別する場合、現在の操舵角θに対応するタイヤグリップ限界車速 $V_s$ (第4図参照)をルックアップする。次いでステップ50において検出車速Vと限界車速 $V_s$ との偏差Eを演算し、ステップ51でこの偏差を小さくするための、つまり車速Vを限界車速 $V_s$ に近付けるための目標ブレーキ液圧 $P_{1L} \sim P_{4R}$ を $P_i = K_i \cdot E$ (但し、 $i = 1 \sim 4$ )により演算する。ここで $K_i$ ( $K_1 \sim K_4$ )は比例定数で、偏差Eを0にするための速度を決定する因子となる。

次に制御はステップ47, 48へ進み、目標ブレーキ液圧 $P_{1L} \sim P_{4R}$ を得るための電磁比例弁駆動電流 $i_1, \dots, i_4$ を求める、これを対応する電磁比例

弁に出力することで、車速をブレーキペダルの踏込みによらずとも、自動ブレーキにより限界車速に持ち来たす。よって、スリップ域に入ると、車速が限界車速まで低下されてグリップ域に戻されることになり、車両のスピンやドリフトアウトを防止することができる。

なお、液圧源13～17の故障で上記の制動作用が不能になった場合、アキュムレータ圧回路18の圧力がなくなるためカット弁11L, 11R, 12L, 12Rが対応する系7L, 7R, 8L, 8Rを開通する。よって、ブレーキペダル5の踏込みによりマスター・シリング6から系7, 8へ出力されるマスター・シリング液圧が、そのままホイールシリング3L, 3R, 4L, 4Rへ向かい、各車輪を直接制動することができ、制動不能になることはない。

なお、第3図中ステップ51で演算する目標ブレーキ液圧 $P_i$ は上記に代え、

$$P_i = K_i \cdot E + L_i \cdot \frac{d}{dt} E$$

(但し、 $L_i$ は微分定数)

により求め、偏差  $E$  の変化が大きいほど偏差  $E$  を急速に 0 にするようにしてよい。又、車輪 1L, 1R, 2L, 2R の支持荷重  $W_1 \sim W_4$  を換出し、

$$P_1 = K_1 \cdot W_1 \cdot E$$

又は、

$$P_1 = W_1 \left( K_1 \cdot E + L_1 \cdot \frac{d}{dt} E \right)$$

により目標ブレーキ液圧  $P_1$  を求めてもよい。この場合車輪間の荷重配分をも考慮した目標ブレーキ液圧となり、車輪間で制動力がアンバランスなるのを防止することができる。

(発明の効果)

かくして本発明装置は上述の如く、車両の不所望な旋回挙動を招く車速過剰分を旋回内方及び外方の車両の自動ブレーキにより抑える構成としたから、車両を常時グリップ域で走行させ得ることとなり、車両のスピンドやドリフトアウト等の不所望な旋回挙動を防止することができ、安全に大いに寄与する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明旋回挙動制御装置の概念図、

第2図は本発明装置の一実施例を示すシステム図、

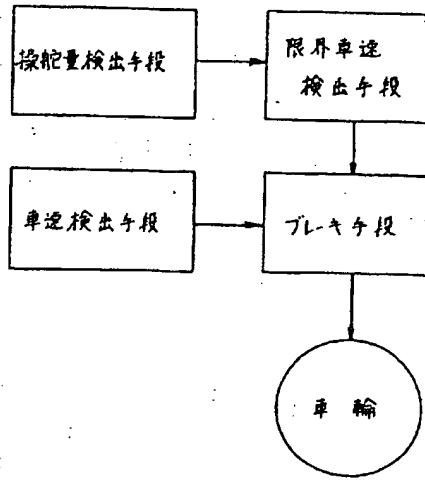
第3図は同例におけるコントローラの制御プログラムを示すフローチャート、

第4図はタイヤグリップ限界車速を例示する線図、

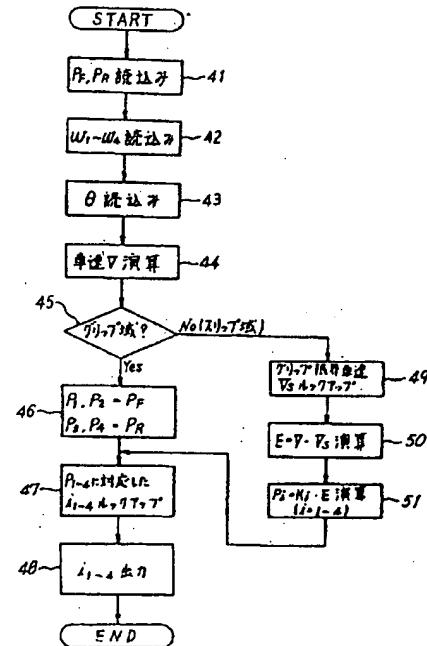
第5図は電磁比例弁駆動電流と目標ブレーキ液圧との関係線図である。

1L, 1R … 前輪 2L, 2R … 後輪  
 3L, 3R, 4L, 4R … ホイールシリング  
 5 … ブレーキペダル 6 … マスター・シリング  
 11L, 11R, 12L, 12R … カット弁  
 13 … アキュムレータ 14 … ポンプ  
 19L, 19R, 20L, 20R … シリンダ  
 21L, 21R, 22L, 22R … 電磁比例弁  
 31 … コントローラ 32, 33 … 圧力センサ  
 34 … 角度センサ  
 35～38 … 車輪回転センサ。

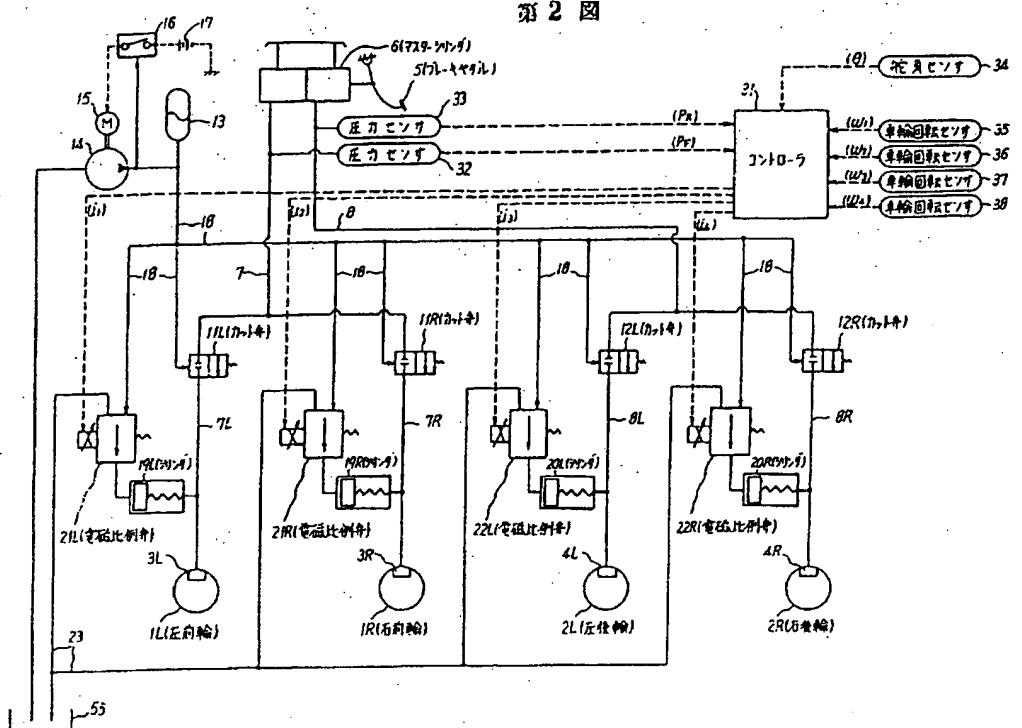
第1図



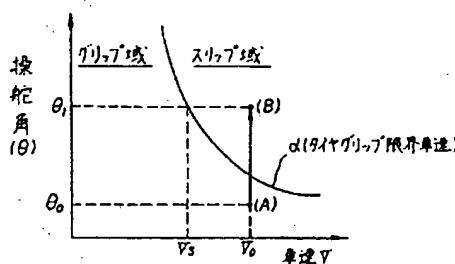
第3図



第2図



第4図



第5図

